ラインスキャンカメラ

取扱説明書

型式　TL-2048FD シリーズ

画素数　2048　/　DATA RATE　20MHz

ＴＡＫＥＸ　竹中センサーグループ
竹 中 シ ス テ ム 機 器 株 式 会 社
竹中システム機器株式会社URL　http://www.takex-system.co.jp/

安全上のご注意

ご使用の前に、この「安全上のご注意」をよくお読み頂き、注意事項を十分ご確認の上、正しくお使いください。 この「安全上のご注意」は、大切に保管してください。

この「安全上のご注意」では、製品を安全にお使いいただき、お客様や他の人々への危害や損害を未然に防止するために、注意事項を「警告」と「注意」の２つに区分しています。
ここに書かれている内容は、お客様が購入された商品には含まれない項目も記載されています。

⚠警告	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、死亡や重傷に至る重大な事故を起こす可能性が想定される内容を示しています。
⚠注意	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、傷害を負ったり物的損害の発生が想定される内容を示しています。

図記号について

この記号は一般的な禁止を表します。

この記号は強制あるいは指示を表します。

【使用環境・条件について】

⚠警告	
可燃性、爆発性のある雰囲気では使用しないでください。 人身事故や火災の原因になります。	本製品を、人体の安全に関わる用途には使用しないでください。 万一故障や誤動作があっても、即人体に危害をおよぼさない用途での使用を想定しています。
⚠注意	
仕様に定められた環境（振動、衝撃、温度、湿度など）の範囲内で使用、保管してください。 火災や製品損傷の原因になります。	製品を理解してからご使用ください。

【据え付けおよび配線について】

⚠警告	
ＦＧ端子のある製品は、必ず接地をしてください。 故障や漏電のときに感電する恐れがあります。	仕様に記載された電源電圧以外で使用しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。
誤配線をしないでください。 火災や故障の原因になります。	

【据え付けおよび配線について】

⚠注意	
仕様に定められた配線・配置をしてください。 火災や故障の原因になります。	配線にストレスがかからないような方法で行ってください。 感電や火災の原因になります。
配線は、電源を切った状態で行ってください。 感電・故障の原因になります。	

【使用方法について】

⚠警告	
通電中は端子や基板に触れないでください。 感電や、誤動作による事故の原因になります。	可燃物を近くに置かないでください。 火災の原因になります。
仕様に定められた方法以外で使用しないでください。 人身事故や故障の原因になります。	放熱穴がある場合、ドライバなど金属類を押し込まないでください。 感電・故障の原因になります。
⚠注意	
製品の開口部に異物を押し込まないでください。 感電や故障の原因になります。	放熱穴がある場合は、ふさがないでください。 本体内部の温度が上がり、火災や故障の原因になります。

【メンテナンスについて】

⚠注意	
分解したり修理しないでください。 火災・感電・故障の原因になります。	有効期限の過ぎた電池は交換してください。 液洩れなどにより、故障や誤動作の原因になります。
注意ラベル等のある製品は、ラベルの内容が見えなくなったら貼りかえてください。 交換の際は、弊社までご相談ください。	保守、点検は電源を切った状態で行ってください。 電源を入れたまま作業すると、感電の恐れがあります。

【廃棄について】

⚠警告	
電池は公的機関が定めた方法で廃棄してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。	製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。 破裂の恐れがあり、火災・人身事故の原因になります。

使用上の注意事項

■カメラ本体に衝撃を与えないで下さい。

■動作中は断熱材などで本体を包むとカメラの温度上昇を招き故障の原因となりますので、
断熱材などで保温しないで下さい。（低温環境下での使用を除く）

■寒暖の激しい場所への移動には、除熱・除冷等の結露対策を行って下さい。
結露したままでのカメラの使用は故障の原因となります。

■本カメラを使用にならない場合は、レンズキャップを取り付け、
撮像素子にゴミ・キズ等が付かないように保護して下さい。
また、以下の様な場所には保管しないで下さい。

・湿気・ほこりの多い場所
・直射日光の当たる場所
・極端に暑い場所や寒い場所
・強力な磁気・電波の発生する物の近く
・強い振動のある場所

■ガラス面の汚れは綿棒などでガラス面にキズを付けないように拭き取って下さい。
ボディーの汚れは柔らかい布で軽く拭き取って下さい。

■電源は仕様に記載された範囲内の電圧にて使用して下さい。
また、強いノイズの発生するような電源は使用しないで下さい。そのような電源を使用した場合、カメラから出力する映像にノイズとしてあらわれる場合があります。

■強い電磁界での環境下での使用は避けてください。このような環境下においては、
カメラの誤動作、映像の乱れやノイズの原因となります。

■カメラで高輝度の被写体を撮したとき、画面の高輝度の被写体の上下に、
縦長に尾を引いたように映し出されるときがありますが、これはスミアというもので
ＣＣＤ特有の現象でありカメラの不具合ではありません。

■カメラで線状のものを撮したときにギザキザしたり、細かい縞や市松模様を撮したときに
年輪模様にみえたりする現象もＣＣＤ特有の現象であり、カメラの不具合ではありません。

■商用電源を使用した照明では、一般的には電子シャッターの速度が早くなるほど
画面のちらつき（フリッカー）が強調されます。このような場合には、
カメラのシャッタースピードの設定を調節するか、直流点灯や高周波点灯タイプの
照明を使用して下さい。

お 願 い

■ 本書の内容の一部または全部を無断転載する事は固くお断りします。

■ 本書の内容については将来予告無しに変更する事があります。

■ 本書にないようについては万全を期して作成致しましたが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がありましたらご連絡下さいますようお願いします。

目　　次

1. 特長 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
2. 概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
3. 用途 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
4. 感度波長 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
5. 入出力コネクタ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
6. 光電変換特性 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
7. 動作説明 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
8. 外部動作 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
9. 外形寸法図 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
10. キャプチャボードとの接続 ・・・・・・・・・ 5
11. デジタル出力コネクタ (HRS DX10A-36S) ・・6
12. 仕様 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
13. ブロック図 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
14. タイミングチャート ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
15. 詳細タイミングチャート ・・・・・・・・・・・・・ 10
16. 内部構造図 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
17. 各種ＳＷ設定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12

１．特長

- 各メーカのキャプチャボードとのマッチングも良く、高精度な画像処理システムの構築が可能です。
- ＤＣ１２Ｖの単一電源で動作します。
- アナログ信号出力を用いて出力波形をモニターする事ができます。
- ダイナミックレンジが広く、画像処理装置に適したカメラです。

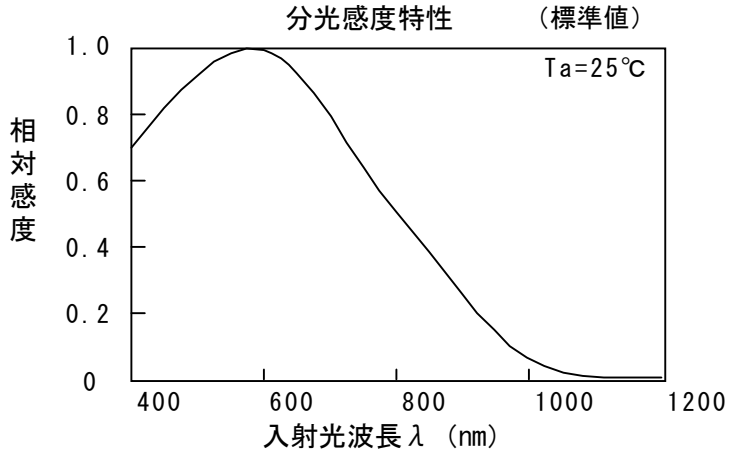
２．概要

- 本カメラは、リニアイメージセンサを搭載した高解像度、デジタル出力タイプのラインスキャンカメラです。
- ビデオ信号は１０ビットデジタル信号、アナログ信号の２系統を出力しています。
- 画素数２０４８、DATA RATE２０ＭＨｚのＣＣＤラインスキャンカメラです。
- 駆動クロックとライン転送パルスは外部から入力する事もできます。(RS-644)

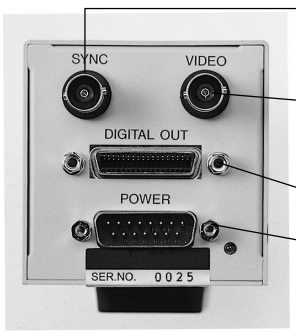
３．用途

- 画像処理装置
- 幅測定装置
- 外観検査装置
- 管径測定装置
- パターン検査装置
- 長さ測定装置
- 寸法計測装置
- 位置制御装置
- シート材の検査装置
- 各種選別装置

４．感度波長



５．入出力コネクタ



SYNC コネクタ
内部ＳＹＮＣの監視用コネクタです。
オシロスコープで観測できます。

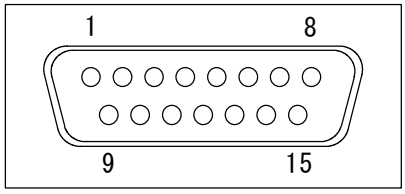
VIDEO コネクタ
（ＢＮＣ）
アナログビデオ信号を出力します。

デジタル出力コネクタ

POWER コネクタ
(15 ピン)
○電源（ＤＣ１２Ｖ）入力
○同期入力／出力
○クロック入力／出力

● ＰＯＷＥＲコネクタ

１５ピン Dsub コネクタのピン番号と入出力の関係は表の通りです。



（接続面から見た図）

ﾋﾟﾝ番号	信号名	ﾋﾟﾝ番号	信号名
1	SHIELD	9	NC
2	+12V	10	GND
3	GND	11	NC
4	NC	12	SYNC- IN
5	SYNC+ IN	13	CLOCK- IN
6	CLOCK+ IN	14	SYNC- OUT
7	SYNC+ OUT	15	CLOCK- OUT
8	CLOCK+ OUT		

● デジタル出力コネクタ

３６ピンコネクタのピン番号と入出力の関係 11.デジタル出力コネクタ（6 ページ）を参照して下さい。

● ＳＹＮＣコネクタ

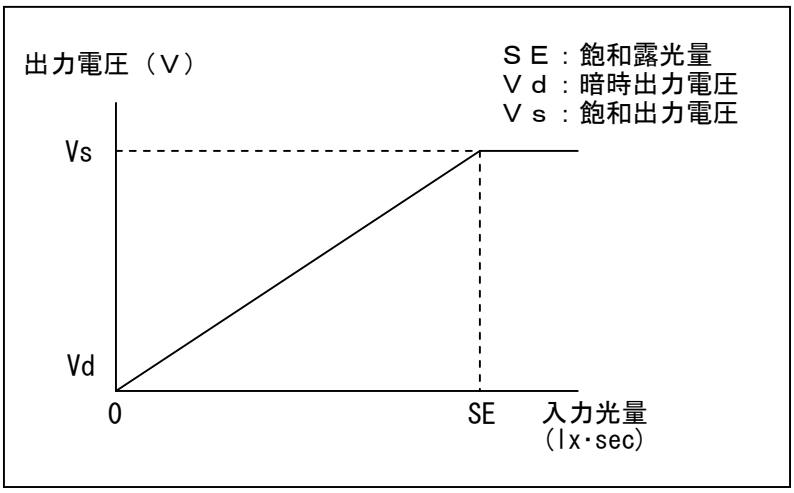
内部ＳＹＮＣの監視用コネクタです。オシロスコープで観測できます。
信号レベルは、ＴＴＬレベルです。

６．光電変換特性

対象物体のレンズを通して受光素子のフォトダイオードアレイ上に結ばれます。
ラインセンサは、複数個のフォトダイオードで構成され、各フォトダイオードは、
受光量に比例して電気信号を出力します。
光電変換特性は $y = a x^{\gamma} + b$ で表されます。

ここで　y ： 出力電圧
x ： 入力光量
a ： 感度
b ： 暗時出力電圧
$\gamma = 1$

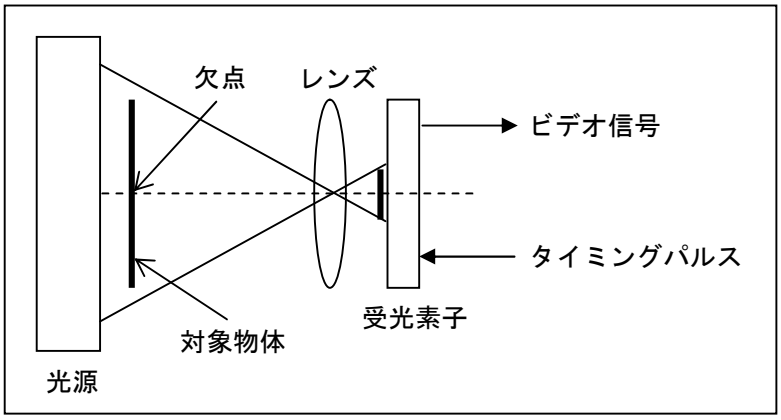
暗時出力電圧は、温度が約８℃に上昇毎に２倍になります。（２５℃にて約２０ｍＶ）



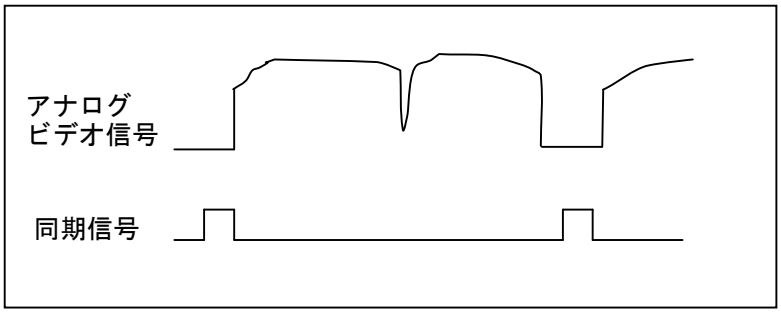
光電変換特性

７．動作説明

受光素子のフォトダイオードは第１番目から第ｎ番目まで順次出力していきますので、下図のような対象物体がある場合、アナログビデオ信号の出力波形は波形図に示すように、対象物体の濃淡に応じた出力電圧が得られます。



撮像原理図

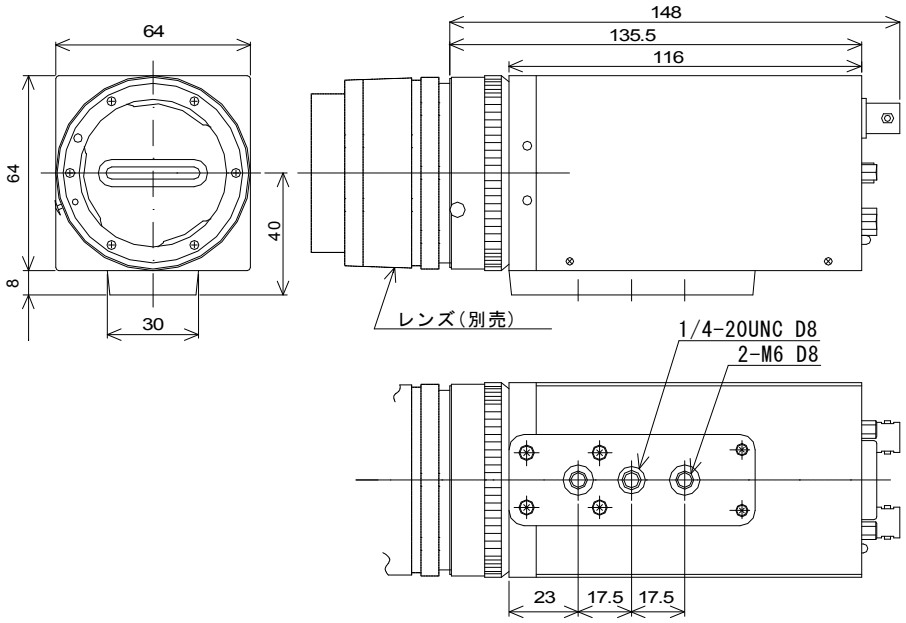


ビデオ信号出力

８．外部動作

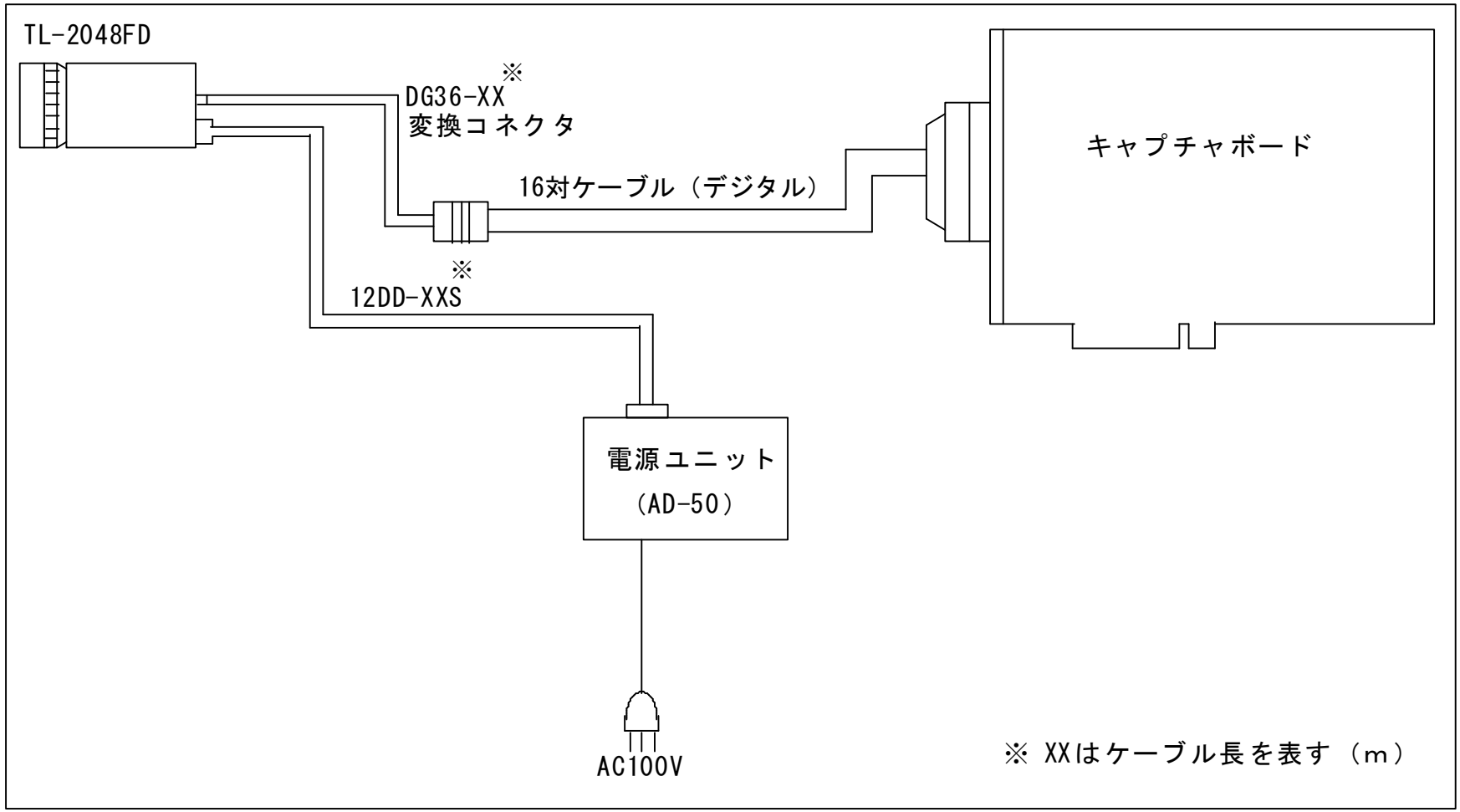
- EX CLK、EX SYNC は外部から入力された場合自動的に外部動作に変わります。
- 外部入力が無い場合は、内部 CLK、内部 SYNC で動作します。
- CLK、SYN のどちらかが外部から入力された場合、それぞれの外部動作が優先されます。

９．外形寸法図



・重量：約500g（レンズ含まず）

１０．キャプチャボードとの接続



１１．デジタル出力コネクタ（ＨＲＳ　ＤＸ１０Ａ－３６Ｓ）

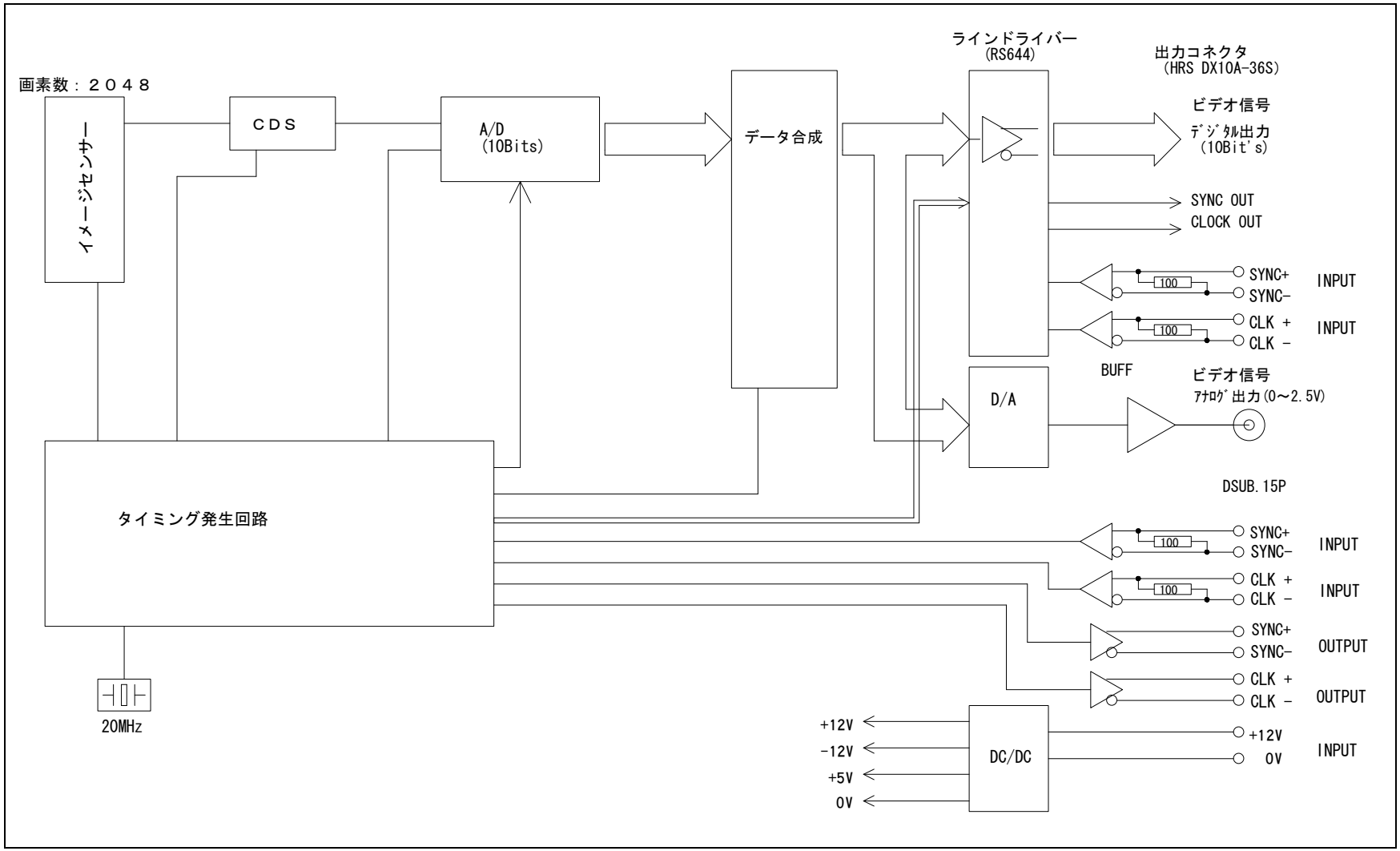
ピン番号	信　号　名	Ｉ/Ｏ	ピン番号	信　号　名	I/0
１	ＣＬＫ＋	Ｏｕｔ	２	ＣＬＫ－	Ｏｕｔ
３	ＳＹＮＣ＋	Ｏｕｔ	４	ＳＹＮＣ－	Ｏｕｔ
５			６		
７	ＧＮＤ		８	ＧＮＤ	
９	ＥＸ ＣＬＫ ＋	Ｉｎ	１０	ＥＸ ＣＬＫ －	Ｉｎ
１１	ＥＸ ＳＹＮＣ ＋	Ｉｎ	１２	ＥＸ ＳＹＮＣ －	Ｉｎ
１３			１４		
１５	DO_0＋	Ｏｕｔ	１６	DO_0－	Ｏｕｔ
１７	DO_1＋	Ｏｕｔ	１８	DO_1－	Ｏｕｔ
１９	DO_2＋	Ｏｕｔ	２０	DO_2－	Ｏｕｔ
２１	DO_3＋	Ｏｕｔ	２２	DO_3－	Ｏｕｔ
２３	DO_4＋	Ｏｕｔ	２４	DO_4－	Ｏｕｔ
２５	DO_5＋	Ｏｕｔ	２６	DO_5－	Ｏｕｔ
２７	DO_6＋	Ｏｕｔ	２８	DO_6－	Ｏｕｔ
２９	DO_7＋	Ｏｕｔ	３０	DO_7－	Ｏｕｔ
３１	DO_8＋	Ｏｕｔ	３２	DO_8－	Ｏｕｔ
３３	DO_9＋	Ｏｕｔ	３４	DO_9－	Ｏｕｔ
３５	ＧＮＤ		３６	ＧＮＤ	

ＣＬＫ・・・・・ 画素クロック
ＳＹＮＣ・・・・ 同期信号
DO_0～DO_9・・ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾋﾞﾃﾞｵ出力

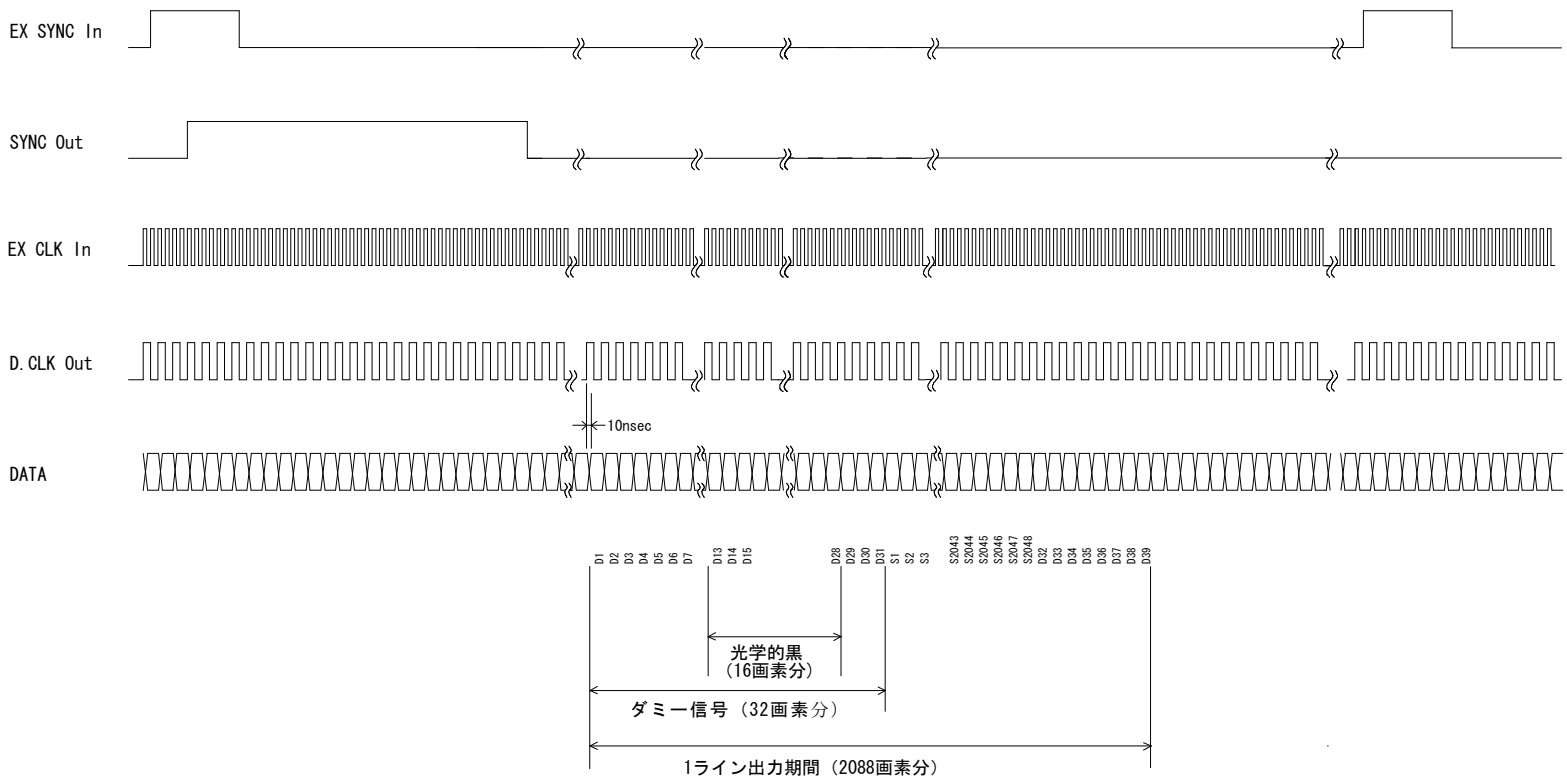
１２．仕　様

画素数	２０４８
画素ピッチ×アパーチャ（μｍ）	14μｍ×14μｍ
受光素子長	28.67mm
ビデオレート	20MHz（MAX）
スキャンレート SCAN/SEC	250～9300 Time
クロック対ビデオ比	２：１
最小クロック数	2138 ｸﾛｯｸ
駆動クロック入力	MAX40MHz　RS644　100Ω終端内蔵
駆動クロック出力	MAX20MHz　RS644
ライン転送パルス入力	0.11～4msec　100Ω終端内蔵
ライン転送パルス出力	0.166msec（内部モード時）
ビデオ出力（アナログ出力） （デジタル出力）	0～2.5V　75Ω終端時 デジタルビデオ（D0～D9＋，D0～D9－） RS644 規格準拠
感度　V/lx･sec	100
飽和露光量　lx･sec（素子）	0.06
ダイナミックレンジ（素子）	2000（標準）
出力不均一性（素子）	MAX10%　飽和出力の 50%時
電源容量	＋12V±0.5V　（450mA デジタル出力無負担時）
環境条件	動作温度　0～40℃　　動作湿度 85% MAX 保存温度　-10～65℃
重量	約 500g
レンズマウント	アサヒＫマウント（標準） ニコンＦマウント（オプション）
カメラ本体寸法	64×64×148mm

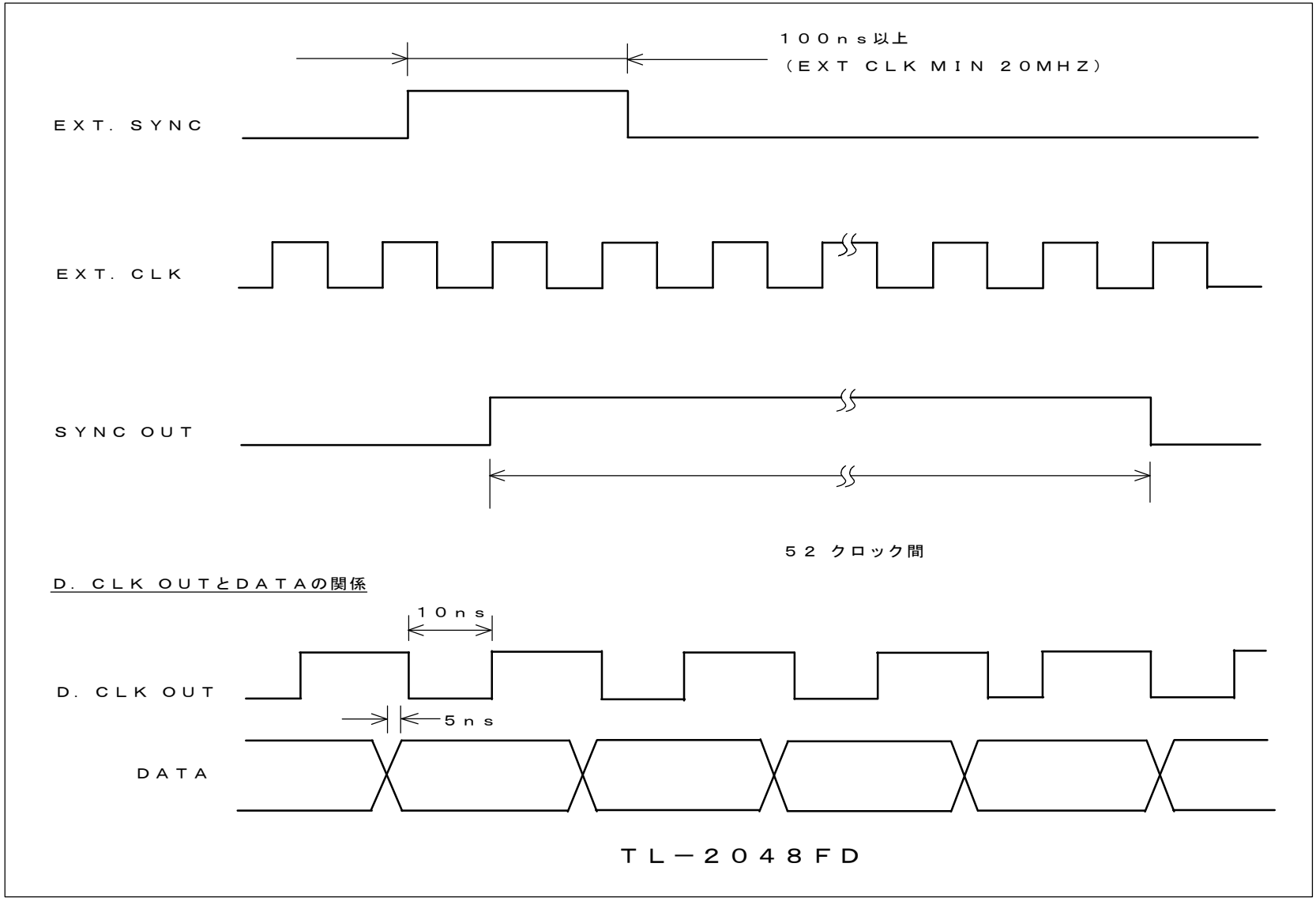
１３．ブロック図


画素数：２０４８
イメージセンサー
ＣＤＳ
A/D
(10Bits)
データ合成
ラインドライバー
(RS644)
出力コネクタ
(HRS DX10A-36S)
ビデオ信号
ﾃﾞｼﾞﾀﾙ出力
(10Bit's)
SYNC OUT
CLOCK OUT
100
SYNC+
SYNC-
INPUT
CLK +
CLK -
INPUT
BUFF
D/A
ビデオ信号
ｱﾅﾛｸﾞ出力(0～2.5V)
DSUB.15P
タイミング発生回路
SYNC+
SYNC-
INPUT
CLK +
CLK -
INPUT
SYNC+
SYNC-
OUTPUT
CLK +
CLK -
OUTPUT
20MHz
+12V
-12V
+5V
0V
DC/DC
+12V
0V
INPUT

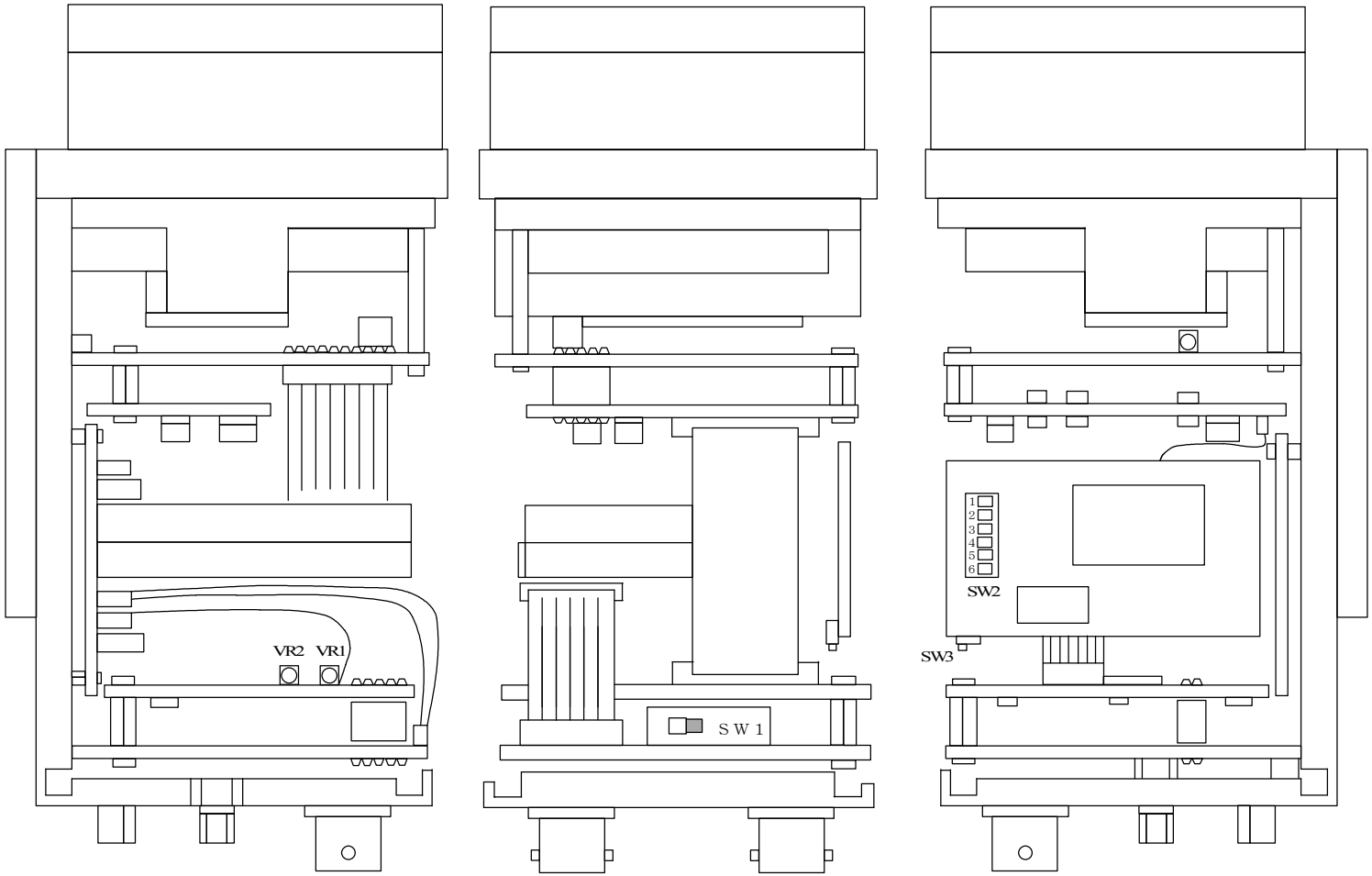
１４．タイミングチャート



１５．詳細タイミングチャート



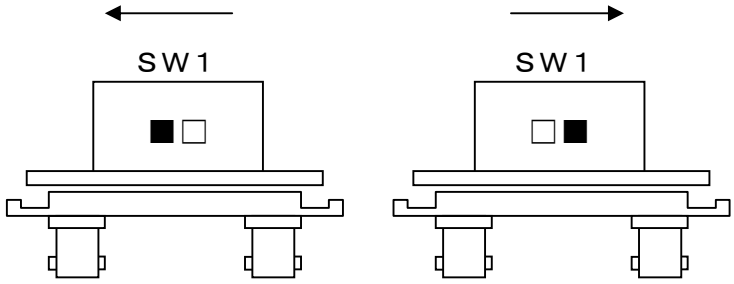
１６．内部構造図



ＴＬ－２０４８ＦＤ

１７．各種ＳＷ設定

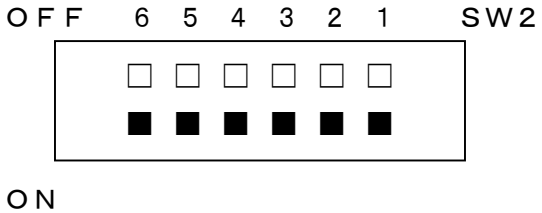
ＳＷ１



←――　方向にて、デジタル出力コネクタの入力信号が有効となります。

――→　方向の場合、Ｄサブ１５Ｐからの入力信号が有効となります。

ＳＷ２



ＳＷ２－６にて、ゲインが変更出来ます。

ゲイン変更は、電源ＯＮ／ＯＦＦにて変更されますので、必ず電源をＯＦＦ時に行って下さい。

	ＳＷ２－６
ゲイン　１	ＯＮ
ゲイン　２	ＯＦＦ

ＳＷ３

機能無しです。